

#3

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
in this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年 6月20日

願 番 号
Application Number:

特願2000-184862

願 人
Applicant(s):

富士通株式会社

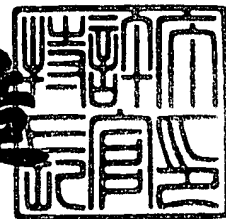
11000 U.S. PRO
09/784183
02/16/01

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年12月 1日

庁長官
Director,
Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3100938

【書類名】 特許願

【整理番号】 0000054

【提出日】 平成12年 6月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H03M 7/00

【発明の名称】 ビット割当装置および方法

【請求項の数】 10

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区大崎2丁目8番8号 富士通デバイス株式会社内

【氏名】 都築 武士

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】 100090273

【弁理士】

【氏名又は名称】 國分 孝悦

【電話番号】 03-3590-8901

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 035493

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9908504

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ビット割当装置および方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 データの符号化の際に 1 以上のサブバンドに対して量子化ビットを適応的に割り当てるためのビット割当装置であって、

可聴音の音声情報量とビット割当量とを関連付けたビット割当テーブルを記憶したテーブル記憶手段と、

入力される上記可聴音の音声情報量と、上記テーブル記憶手段に記憶されている上記ビット割当テーブルとに基づいて、上記 1 以上のサブバンドに対して量子化ビットを割り当てるビット割当手段とを備えたことを特徴とするビット割当装置。

【請求項 2】 上記可聴音の音声情報量は SMRであることを特徴とする請求項 1 に記載のビット割当装置。

【請求項 3】 上記テーブル記憶手段は、内容の異なる複数のビット割当テーブルを記憶しており、

上記ビット割当手段は、符号化の条件に応じて、上記複数のビット割当テーブルのうちの何れかを選択的に用いて上記 1 以上のサブバンドに対して量子化ビットを割り当てることを特徴とする請求項 1 に記載のビット割当装置。

【請求項 4】 上記テーブル記憶手段は、内容の異なる複数のビット割当テーブルを記憶しており、

上記ビット割当手段は、上記複数のビット割当テーブルを適応的に切り替えて使用しながら上記 1 以上のサブバンドに対して量子化ビットを割り当てることを特徴とする請求項 1 に記載のビット割当装置。

【請求項 5】 上記ビット割当手段は、符号化の条件に応じて、上記複数のビット割当テーブルの中から最初に使用するビット割当テーブルを選択することを特徴とする請求項 4 に記載のビット割当装置。

【請求項 6】 データの符号化の際に 1 以上のサブバンドに対して量子化ビットを適応的に割り当てるビット割当方法であって、

可聴音の音声情報量とビット割当量とを関連付けたビット割当テーブルを用い

て、入力される上記可聴音の音声情報量から上記 1 以上のサブバンドに対する量子化ビットの割当を行うようにしたことを特徴とするビット割当方法。

【請求項 7】 上記可聴音の音声情報量は S M R であることを特徴とする請求項 6 に記載のビット割当方法。

【請求項 8】 内容の異なる複数のビット割当テーブルを用意しておき、符号化の条件に応じて、上記複数のビット割当テーブルのうちの何れかを選択的に用いて上記 1 以上のサブバンドに対して量子化ビットを割り当てるようにしたことを特徴とする請求項 6 に記載のビット割当方法。

【請求項 9】 内容の異なる複数のビット割当テーブルを用意しておき、上記複数のビット割当テーブルを適応的に切り替えて使用しながら上記 1 以上のサブバンドに対して量子化ビットを割り当てるようにしたことを特徴とする請求項 6 に記載のビット割当方法。

【請求項 1 0】 符号化の条件に応じて、上記複数のビット割当テーブルの中から最初に使用するビット割当テーブルを選択するようにしたことを特徴とする請求項 9 に記載のビット割当方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明はビット割当装置および方法に関し、特に、M P E G オーディオ符号化における量子化ビットの割当処理に用いて好適なものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来、M P E G (moving picture coding experts group) オーディオ符号化におけるビット割当の処理では、まず、時間軸の信号として与えられた音声信号を、サブバンドフィルタリング装置によって「サブバンド」と呼ばれる任意の周波数帯域の信号に分解する。そして、人間の聴覚心理特性を利用して、「S M R (Signal to Mask Ratio)」と呼ばれる人間の可聴音の音声情報量を各サブバンド毎に求める。

【 0 0 0 3 】

さらに、上記求めたSMRを、ビット割当の基準となる平均的画質を表すSNR (Signal to Noise Ratio) から減算することにより、各サブバンド別の量子化に伴う誤差値による雑音とマスキングスレッシュホールドとの比であるMNR (Mask to Noise Ratio) を求める。上記マスキングスレッシュホールドは、人間が聞いても識別できない音声信号の最小の大きさである。識別できない音声信号には量子化ビットを割り当てず、可聴領域の信号成分に適応的に量子化ビットを割り当てることによってデータ量を圧縮しようとするのがMPEGオーディオの原理である。

【0004】

すなわち、上述のようにして求めたMNRは、誤差信号が聞こえる程度（雑音の度合い）を表す指数であるので、このMNRの値が小さいサブバンドから優先的に、あらかじめ決められたビットレートに基づく量の割当ビットを1ビットずつ順次割り当てていく。そして、全ての割当ビットが無くなるか、それ以上割り当てを行うことが不可能になるまでビット割当処理を繰り返していくことにより、各サブバンドに量子化ビットを適応的に割り当てるようにしている。

【0005】

図6は、このビット割当処理の流れを示すフローチャートである。図6において、まずステップS11で、各サブバンド毎に雑音の度合いを表すMNRを計算する ($MNR = SNR - SMR$)。次に、ステップS12で、上記ステップS11にて求められた各サブバンドのMNRの中から、値が最も小さいMNRのサブバンドを検索する。MNRの値が最も小さいサブバンドは、最も情報量が多いことを意味している。

【0006】

次に、ステップS13で現在のビット割当量を計算する。そして、ステップS14で、上記ステップS13にて計算した量のビットを上記ステップS12にて検索したサブバンドに割り当てる。そして、ステップS15でMNRを再計算した後、ステップS16でビット割当処理の終了チェックを行う。ここで、各サブバンドにこれ以上ビットを割り当てられないと判断した場合は処理を終了し、まだ割当が可能であると判断した場合はステップS12に戻り、ビット割当処理を

続ける。

【 0 0 0 7 】

上記ステップ S 1 5 では、上記ステップ S 1 4 にてビットが割り当てられたサブバンドの M N R を一定のレベルだけ上げる処理を行う。これは、このような処理を行わずにステップ S 1 2 に戻ると、再び同じサブバンドが最小 M N R を持つサブバンドとして検索されてしまい、常に同じサブバンドが選択されてビットの割当が行われるようになってしまうからである。すなわち、このステップ S 1 5 の処理では、ビットが割り当てられたサブバンドの M N R を底上げすることによって、他のサブバンドにもビットが割り当てられやすくなるようにしている。

【 0 0 0 8 】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来のビット割当方法では、ビットレートにより決まる全体の割当ビットを各サブバンドに割り当てていく際に、図 6 に示す 1 回のループ処理で 1 つのサブバンドに少しずつビットを割り当てていくようにしている。そのため、各サブバンドに対するビット割当処理が終わるまでには、図 6 のループ処理を何度も繰り返し行う必要がある。しかも、このループ処理の中で行われるステップ S 1 2 , S 1 3 の処理自体もループ処理によって行われるため、ビット割当に要する演算処理時間が非常に長くなってしまいう問題があった。そして、この演算処理時間は、ビットレートの大きさに比例して長くなっていき、ビットレートが大きいほど処理時間も長くなってしまいう問題があった。

【 0 0 0 9 】

近年の M P E G オーディオ符号化では、その演算処理はビット割当処理を含めて複雑化している。しかし、その一方で符号化処理のリアルタイム性が必要とされるため、符号化の演算処理の高速化が要求されている。処理能力の大きいプロセッサを使用することによって符号化処理装置の高速化をある程度は実現できるが、それにも限界があり、また非常に高いコストを必要とする。したがって、コストを抑えつつ複雑な演算処理を短時間で行うためには、符号化の演算処理を最適化する必要がある。

【 0 0 1 0 】

本発明は、このような問題を解決するために成されたものであり、高性能なプロセッサを用いなくても、ビット割当にかかる処理時間を大幅に短縮することによって、MPEGオーディオ符号化に要する演算処理時間を大幅に短くできるようにすることを目的とする。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

本発明のビット割当装置および方法では、可聴音の音声情報量（SMR）とビット割当量とを関連付けたビット割当テーブルを用いて、入力される可聴音の音声情報量の情報から各サブバンドに対する量子化ビットの割当を行うようにしている。

【 0 0 1 2 】

本発明は上記技術手段より成るので、各サブバンドのSMRの値をもとにビット割当テーブルを参照し、当該ビット割当テーブルにより示される量子化ビットを割り当てるという処理を各サブバンドについて1回ずつ行うだけで、各サブバンドへのビット割当を行うことが可能となり、従来のビット割当手法のような数多くのループ処理は一切行う必要がなくなる。

【 0 0 1 3 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。

図1は、本実施形態によるビット割当装置を含むMPEGオーディオ符号化装置の要部構成例を示す図である。なお、図1において、実線の矢印は処理の流れを示し、点線の矢印はデータの流れを示している。

【 0 0 1 4 】

図1において、1は聴覚心理モデル処理部であり、時間軸の音声信号から周波数帯域の音声信号へと分解して生成された各サブバンドの信号に対して、人間の聴覚心理特性に基づいて、人間の耳には聞こえない特定の周波数成分の信号をマスキングする。これにより、各サブバンドが持つ人間の可聴音の音声情報量である上述のSMRを各サブバンド毎に求める。

【 0 0 1 5 】

2 は本実施形態によるビット割当装置であり、上記聴覚心理モデル処理部 1 により求められた SMR を用いて、ビットレートに応じて決められた所定量の割当ビットを各サブバンドに対して適応的に割り当てる処理を行う。3 は符号化処理部であり、上記ビット割当装置 2 により各サブバンドに割り当てられた量子化ビットに従って、量子化を含む M P E G オーディオの符号化処理を行い、データの圧縮処理を実行する。

【 0 0 1 6 】

上記ビット割当装置 2 は、SMR 格納部 4 と、ビット割当処理部 5 と、ビット割当テーブル格納部 6 と、ビット割当値格納部 7 とを備えている。SMR 格納部 4 は、上記聴覚心理モデル処理部 1 により各サブバンド毎に求められた SMR を格納するものである。ビット割当処理部 5 は、SMR 格納部 4 に格納された各サブバンドの SMR をもとに、ビット割当テーブル格納部 6 に格納されているビット割当テーブルを参照して各サブバンドに対して量子化ビットを割り当てる。

【 0 0 1 7 】

上記ビット割当テーブルは、SMR の値に応じてどれだけのビットをサブバンドに割り当てれば良いかを表したルックアップテーブルである。ビット割当処理部 5 は、このビット割当テーブルを参照して、各サブバンドの SMR の値に応じた量子化ビットを各サブバンドに割り当てるので、1 つのサブバンドに対して 1 回のテーブル参照によって量子化ビットを割り当てることができる。そのため、従来のようなループ処理は一切不要となる。

【 0 0 1 8 】

ビット割当値格納部 7 は、ビット割当処理部 5 により割り当てられた各サブバンドの量子化ビット値を格納する。符号化処理部 3 は、このビット割当値格納部 7 に格納された各サブバンドのビット割当値に従って符号化処理を行うことになる。

【 0 0 1 9 】

図 2 は、上記ビット割当処理部 5 の動作を示すフローチャートである。図 2 において、ビット割当処理部 5 は、ステップ S 1 で、ビット割当テーブル格納部 6 にあらかじめ格納されているビット割当テーブルを読み出し、ステップ S 2 で、

SMR格納部4に格納されたSMRを読み出す。次に、ステップS3で、読み出したビット割当テーブルとSMRとに基づいて、各サブバンドに割り当てる量子化ビットを求める。そしてステップS4で、その求めたビット割当値をビット割当値格納部7に格納する。

【0020】

次に示す表1は、ビット割当テーブルの一例を示すものである。表1に示すように、本実施形態のビット割当テーブルは、0～16のビット割当量*j*と、それぞれのビット割当量*j*に対応するSMRのレベル（単位は[dB]）との関係を表したルックアップテーブルにより構成される。

【0021】

【表1】

| ビット割当量 <i>j</i> | 対応SMRレベル |
|-----------------|----------|
| 16 | 80.00 |
| 15 | 74.00 |
| 14 | 68.00 |
| 13 | 62.00 |
| 12 | 56.00 |
| 11 | 50.00 |
| 10 | 44.00 |
| 9 | 38.00 |
| 8 | 32.00 |
| 7 | 26.00 |
| 6 | 21.00 |
| 5 | 16.00 |
| 4 | 11.00 |
| 3 | 7.00 |
| 2 | 0.00 |
| 1 | -20.00 |
| 0 | - |

【0022】

この表1に示すビット割当テーブルによれば、例えば、あるサブバンドのSMRの値が（ $80 \leq \text{SMR}$ ）のときにはそのサブバンドに16ビットを割り当て、SMRの値が（ $74 \leq \text{SMR} < 80$ ）のときには15ビットを割り当てるように定義されている。同様に、あるサブバンドのSMRの値が（ $\text{SMR} < -20$ ）の

ときにはそのサブバンドに0ビットを割り当てるように定義されている。

【0023】

つまり、SMRの値が大きいほど多くの量子化ビットを割り当て、SMRの値が小さいほど割り当てる量子化ビットを少なくしている。SMRの値が小さい領域は、元々人間の耳には聞こえにくい音の領域であるので、ここに多くの量子化ビットを割り当てても無駄である。一方、SMRの値が大きく音の大きな領域に多くの量子化ビットを割り当てることにより、わずかな音の違いも表現できるようにしている。このビット割当テーブルは、例えば、従来のビット割当処理を用いて実際にビット割当処理を行った結果を見て経験的に作成される。

【0024】

表2は、SMR格納部4に格納された各サブバンドのSMRの一例を示すものである。この表2において、上段の0～31の番号はサブバンド番号を示し、下段の数値はSMRの値を示している。

【0025】

【表2】

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 22.6 | 16.4 | 11.5 | 10.7 | 6.3 | 3.4 | 2.8 | 3.8 | 4.9 | 2.6 | 1.5 | 0.9 | -1.2 | -1.8 | -5.1 | -6.6 |
| 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
| -4.0 | -7.9 | -8.0 | -9.8 | -12.1 | -15.3 | -26.4 | -31.1 | -34.2 | -37.9 | -44.8 | -47.3 | -56.0 | -61.5 | -80.9 | -78.1 |

【0026】

表3は、上記表1のビット割当テーブルを用いて、上記表2のSMRに基づき各サブバンドに量子化ビットを割り当てた結果を示すものである。この表3において、上段の0～31の番号はサブバンド番号を示し、下段の数値はビット割当値（量子化ビットの値）を示している。

【0027】

【表 3】

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

【0 0 2 8】

この表 3 によれば、例えばサブバンド 0 については、その SMR の値 “2 2. 6” に応じてビット割当値が “6” とされ、サブバンド 1 については、その SMR の値 “1 6. 4” に応じてビット割当値が “5” とされている。同様に、サブバンド 3 1 については、その SMR の値 “- 7 8. 1” に応じてビット割当値が “0” とされている。

【0 0 2 9】

図 3 は、本実施形態によるビット割当処理の原理を説明するための図である。図 3 に示すように、圧縮対象となる音声データは、単位時間（例えば 1 秒）当りに複数のフレームを有している。単位時間当りの割当ビットの量は、音声データのビットレートに応じて決められており、全体の割当ビットが音声データの各フレームに分割されて割り当てられる。

【0 0 3 0】

音声データの各フレームは、それぞれ複数のサブバンドに分解された後、聴覚心理モデル処理が施されて各サブバンド毎に SMR が求められる。図 3 の例では、表 1 に合わせてサブバンド 0 ～ 3 1 の 3 2 個のサブバンドについて SMR を求めた状態を示しており、各サブバンドの SMR の値を棒グラフの形で表している。

【0 0 3 1】

本実施形態では、この各サブバンドの SMR の値とビット割当テーブルとを照らし合わせ、SMR の値に応じた量子化ビットを各サブバンドに割り当てるようにしている。図 3 中に示す点線は、サブバンド 6 についてその SMR の値をもとにビット割当テーブルを参照し、ビット割当テーブルで示される量子化ビット “

1 2” を割り当てた状態を示している。

【 0 0 3 2 】

このように、本実施形態では、SMRの値をもとにビット割当テーブルを参照し、当該ビット割当テーブルにより示されるビットを割り当てるという処理を全てのサブバンドについて1回ずつ行うだけで、各サブバンドへのビット割当を行うことができる。従来のビット割当手法では、図6のステップS12～S16のようなループ処理を数多く繰り返し行う必要があり、また、ステップS12、S13の処理の中でもループ処理を行う必要があった。

【 0 0 3 3 】

これに対して、本実施形態によれば、ステップS12、S13のループ処理もステップS12～S16のループ処理も全く行う必要がなく、ルックアップテーブルを参照するだけで1つのサブバンドの量子化ビットを一度に求めることができる。したがって、高性能なプロセッサを用いなくてもビット割当にかかる処理時間を大幅に短縮することができ、MPEGオーディオ符号化の処理速度を格段に高速にすることができる。

【 0 0 3 4 】

なお、このように1つの汎用的なビット割当テーブルを用いてビット割当を行った場合、ビットレートの大きさによっては、ビット割当テーブルに基づくビット割当結果が必ずしも最適になるとは限らない。すなわち、ビットレートが小さい場合は、全体の割当ビット量が少ないため、テーブルに基づき各サブバンドに割り当てられた量子化ビットの総量が上記割当ビット量を超えてしまうこともあり得る。また、これとは逆に、ビットレートが大きい場合には、全体の割当ビット量が多いため、テーブルに基づき各サブバンドに割り当てられた量子化ビットの総量が上記割当ビット量をはるかに下回り、割り当てられずに残った余りのビットが多くなってしまうこともあり得る。

【 0 0 3 5 】

そこで、ビットレート等の符号化の条件に合わせてビット割当テーブルの内容を流動的に変化させるようにしても良いし、内容の異なる複数のビット割当テーブルをあらかじめ複数用意しておき、ビットレート等の符号化の条件に合わせて

何れかのテーブルを選択的に用いるようにしても良い。

【 0 0 3 6 】

また、内容の異なる複数のビット割当テーブルをあらかじめ複数用意しておき、まずは汎用的なビット割当テーブルを用いてビット割当を行う。そして、そのビット割当の結果、当該汎用的なテーブルに基づき各サブバンドに割り当てられた量子化ビットの総量が割当ビット量を超えたかどうか、あるいは余りのビットが所定量よりも多いかどうかを判断し、その判断の結果に応じて異なるビット割当テーブルに切り替えて再度ビット割当処理を行うようにしても良い。この場合の動作を、図4のフローチャートに従って説明する。

【 0 0 3 7 】

図4において、ステップS1～S4の処理は、上記図2で説明した処理と同様である。ビット割当処理の開始当初は、このステップS1～S4の処理を、表1に示したような汎用的なビット割当テーブルを用いて行う。次に、ステップS5で、当該汎用的なビット割当テーブルに基づき各サブバンドに割り当てられた量子化ビットの総量が全体の割当ビット量を超えたかどうかを判断する。

【 0 0 3 8 】

そして、実際のビット割当量がビットレートに基づく割当ビット量を超えてしまった場合には、ステップS6に進み、割り当てる量子化ビットの総量が上記汎用的なビット割当テーブルに比べて少なくなるように設定された小さいビット割当テーブルに切り替えた後、ステップS1に戻り、当該小さいビット割当テーブルを用いて同様の処理を行う。

【 0 0 3 9 】

次に示す表4は、汎用的なビット割当テーブルに比べてビット割当の総量が少なくなるように設定された小さいビット割当テーブルの一例を示すものである。表4に示すビット割当テーブルでは、例えば、あるサブバンドのSMRの値が($100 \leq \text{SMR}$)のときにそのサブバンドに16ビットを割り当て、SMRの値が($80 \leq \text{SMR} < 100$)のときに15ビットを割り当てるように定義されている。

【 0 0 4 0 】

【表 4】

| ビット割当量 J | 対応 SMR レベル |
|----------|------------|
| 16 | 100.00 |
| 15 | 80.00 |
| 14 | 74.00 |
| 13 | 68.00 |
| 12 | 62.00 |
| 11 | 56.00 |
| 10 | 50.00 |
| 9 | 44.00 |
| 8 | 38.00 |
| 7 | 32.00 |
| 6 | 26.00 |
| 5 | 21.00 |
| 4 | 16.00 |
| 3 | 11.00 |
| 2 | 7.00 |
| 1 | 0.00 |
| 0 | — |

【 0 0 4 1】

表 5 は、上記表 4 のビット割当テーブルを用いて、上記表 2 の SMR に基づき各サブバンドに量子化ビットを割り当てた結果を示すものである。この表 5 において、上段の 0 ～ 31 の番号はサブバンド番号を示し、下段の数値はビット割当値（量子化ビットの値）を示している。

【 0 0 4 2】

【表 5】

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

【 0 0 4 3】

この表 5 によれば、例えばサブバンド 0 については、その SMR の値 “ 2 2 . 6 ” に応じてビット割当値が “ 5 ” とされ、サブバンド 1 については、その SMR の値 “ 1 6 . 4 ” に応じてビット割当値が “ 4 ” とされている。このように、

表 4 に示すビット割当テーブルを用いることにより、各サブバンドに割り当てられる量子化ビットの総量は汎用的なビット割当テーブルを用いる場合に比べて少なくなる。これにより、ビットレートが小さい場合でも、そのビットレートにより決まる割当ビット量を超えない範囲で各サブバンドに量子化ビットを適応的に割り当てることが可能となる。

【 0 0 4 4 】

また、上記ステップ S 5 で、実際のビット割当量がビットレートに基づく割当ビット量を超えていないと判断した場合には、ステップ S 7 に進み、各サブバンドに割り当てられずに残った余りのビットが所定量よりも多いかどうかを判断する。そして、余りのビットが所定量より多くなったと判断した場合は、ステップ S 8 に進み、割り当てる量子化ビットの総量が上記汎用的なビット割当テーブルに比べて多くなるように設定された大きいビット割当テーブルに切り替えた後、ステップ S 1 に戻り、当該大きいビット割当テーブルを用いて同様の処理を行う。

【 0 0 4 5 】

次に示す表 6 は、汎用的なビット割当テーブルに比べてビット割当の総量が多くなるように設定された大きいビット割当テーブルの一例を示すものである。表 6 に示すビット割当テーブルでは、例えば、あるサブバンドの SMR の値が $(74 \leq \text{SMR})$ のときにそのサブバンドに 16 ビットを割り当て、SMR の値が $(68 \leq \text{SMR} < 74)$ のときに 15 ビットを割り当てるように定義されている。

【 0 0 4 6 】

【表 6】

| ビット割当量 j | 対応 SMR レベル |
|----------|------------|
| 16 | 74.00 |
| 15 | 68.00 |
| 14 | 62.00 |
| 13 | 56.00 |
| 12 | 50.00 |
| 11 | 44.00 |
| 10 | 38.00 |
| 9 | 32.00 |
| 8 | 26.00 |
| 7 | 21.00 |
| 6 | 16.00 |
| 5 | 11.00 |
| 4 | 7.00 |
| 3 | 0.00 |
| 2 | -20.00 |
| 1 | -50.00 |
| 0 | - |

【 0 0 4 7 】

表 7 は、上記表 6 のビット割当テーブルを用いて、上記表 2 の SMR に基づき各サブバンドに量子化ビットを割り当てた結果を示すものである。この表 7 において、上段の 0 ～ 31 の番号はサブバンド番号を示し、下段の数値はビット割当値（量子化ビットの値）を示している。

【 0 0 4 8 】

【表 7】

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |

【 0 0 4 9 】

この表 7 によれば、例えばサブバンド 0 については、その SMR の値 “2 2 . 6” に応じてビット割当値が “7” とされ、サブバンド 1 については、その SM

Rの値“16.4”に応じてビット割当値が“6”とされている。このように、表6に示すビット割当テーブルを用いることにより、各サブバンドに割り当てられる量子化ビットの総量は汎用的なビット割当テーブルを用いる場合に比べて多くなる。これにより、ビットレートが大きい場合でも、そのビットレートにより決まる割当ビット量を十分に使って各サブバンドに量子化ビットを適応的に割り当てることが可能となる。

【0050】

なお、ここでは最初に表1のような汎用的なビット割当テーブルを使用する例について説明したが、設定されたビットレートに応じて、最初に使用するビット割当テーブルを適応的に切り替えるようにしても良い。すなわち、設定されたビットレートが所定値より大きい場合は表6に示したビット割当テーブルを最初に用い、その後必要に応じて表1、表4のビット割当テーブルに切り替えてビット割当処理を実行していく。一方、設定されたビットレートが所定値より小さい場合は表4に示したビット割当テーブルを最初に用い、その後必要に応じて表1、表6のビット割当テーブルに切り替えてビット割当処理を実行していく。

【0051】

また、ここでは3つのビット割当テーブルを適応的に切り替えながらビット割当処理を行う例について説明したが、用意するビット割当テーブルの数は3つに限定されるものではない。例えば、4つ以上のビット割当テーブルを用意して必要に応じてこれらを切り替えながらビット割当処理を行うことにより、より良好な状態で量子化ビットを各サブバンドに割り当てることが可能となる。

【0052】

また、上記実施形態では、表1、表4、表6のように、SMRの値が取り得る範囲を均等に区分して0～16のビット割当量を設定したが、区分のし方はこれに限らず、任意である。例えば、図5(a)は、上記表1、表4、表6と同様に、-100～100[dB]の範囲で導き出されるSMRの値を均等に区分した例を示すものであるが、これに対して、図5(b)および図5(c)のように必ずしも均等に区分する必要はない。

【0053】

図 5 (b) は、SMR が 0 [dB] 付近を小さく区分し、-100 [dB] あるいは 100 [dB] に近づくほど区分の大きさを大きくしている例である。そして、100 [dB] 付近の音の大きい方から順に多くの量子化ビットを割り当てるようにビット割当テーブルを設定する。

【0054】

また、図 5 (c) は、0 [dB] より小さい音の部分はビット割当量を 0 ビットとしてデータを完全にマスクし、0 [dB] 以上の音に対して量子化ビットを割り当てるようにするとともに、0 [dB] 付近の音の小さい部分を密に区分している例である。0 [dB] より小さい部分は元々人間の耳には聞こえにくい領域であるので、このデータを破棄しても再生音声の音質に問題はない。その分、可聴領域に多くのビットを割り当てることができ、再生音声の音質を高めることができる。

【0055】

その他、上記に示した実施形態は、何れも本発明を実施するにあたっての具体化の一例を示したものに過ぎず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されてはならないものである。すなわち、本発明はその精神、またはその主要な特徴から逸脱することなく、様々な形で実施することができる。

【0056】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、可聴音の音声情報量 (SMR) とビット割当量とを関連付けたビット割当テーブルを用いて、入力される可聴音の音声情報量から各サブバンドに対する量子化ビットの割当を行うようにしたので、SMR の値をもとにビット割当テーブルを参照し、当該ビット割当テーブルにより示される量子化ビットを割り当てるという処理を各サブバンドについて 1 回ずつ行うだけで、各サブバンドへのビット割当を行うことができ、従来のようなループ処理は一切不要とすることができる。これにより、ビットレートの大きさに影響を受けることなく、ビット割当処理に要する演算処理時間を格段に短くすることができ、MPEG オーディオ符号化処理装置の符号化速度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本実施形態によるビット割当装置を含むMPEGオーディオ符号化装置の要部構成例を示す図である。

【図 2】

本実施形態によるビット割当処理部の動作例を示すフローチャートである。

【図 3】

本実施形態によるビット割当処理の原理を説明するための図である。

【図 4】

本実施形態によるビット割当処理部の動作の他の例を示すフローチャートである。

【図 5】

様々なビット割当テーブルの例を示す図である。

【図 6】

従来のビット割当処理の動作を示すフローチャートである。

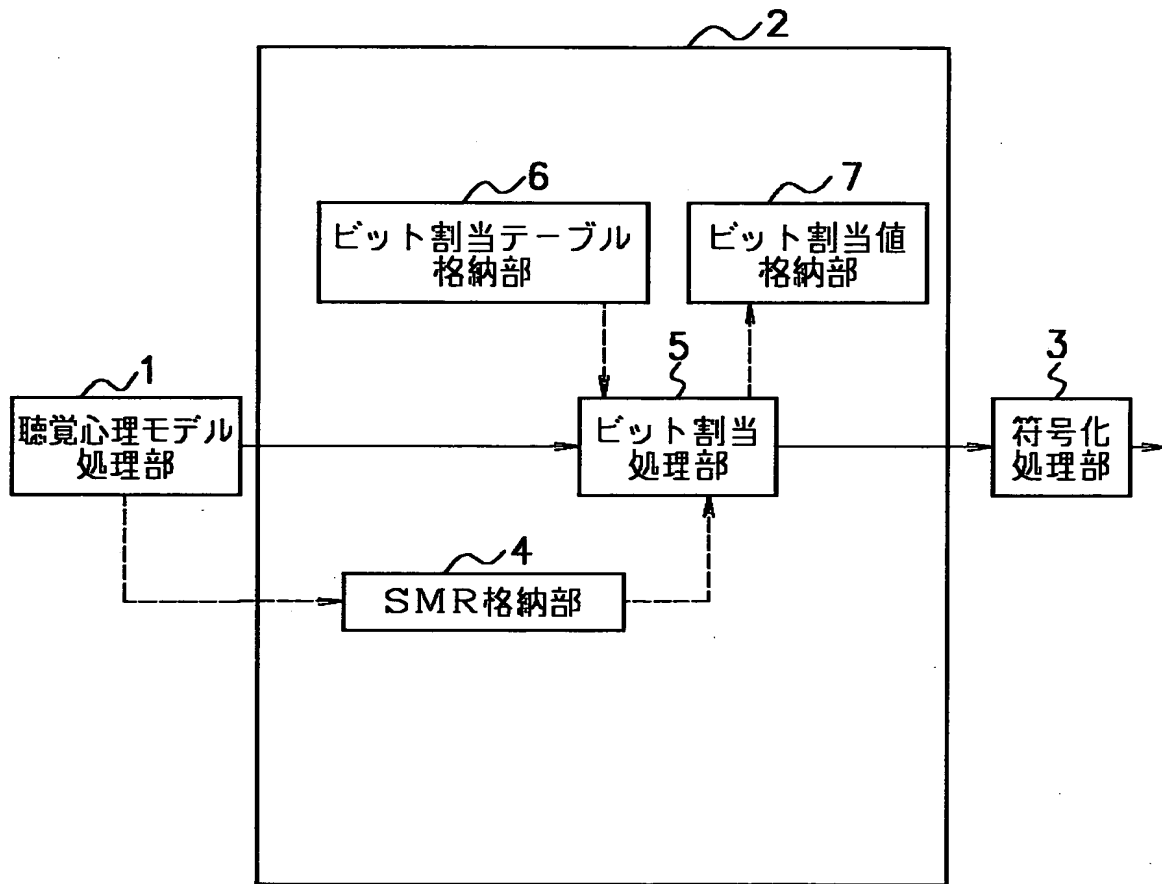
【符号の説明】

- 1 聴覚心理モデル処理部
- 2 ビット割当装置
- 3 符号化処理部
- 4 SMR格納部
- 5 ビット割当処理部
- 6 ビット割当テーブル格納部
- 7 ビット割当値格納部

【書類名】

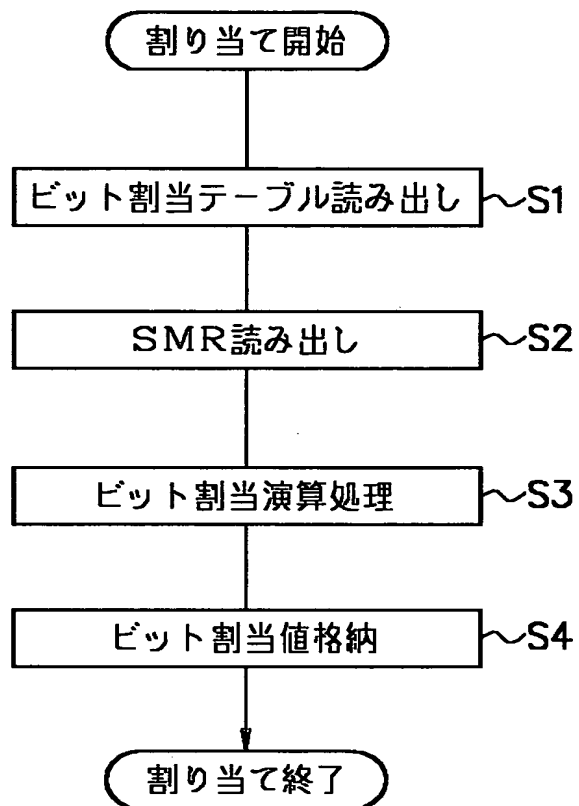
図面

【図 1】



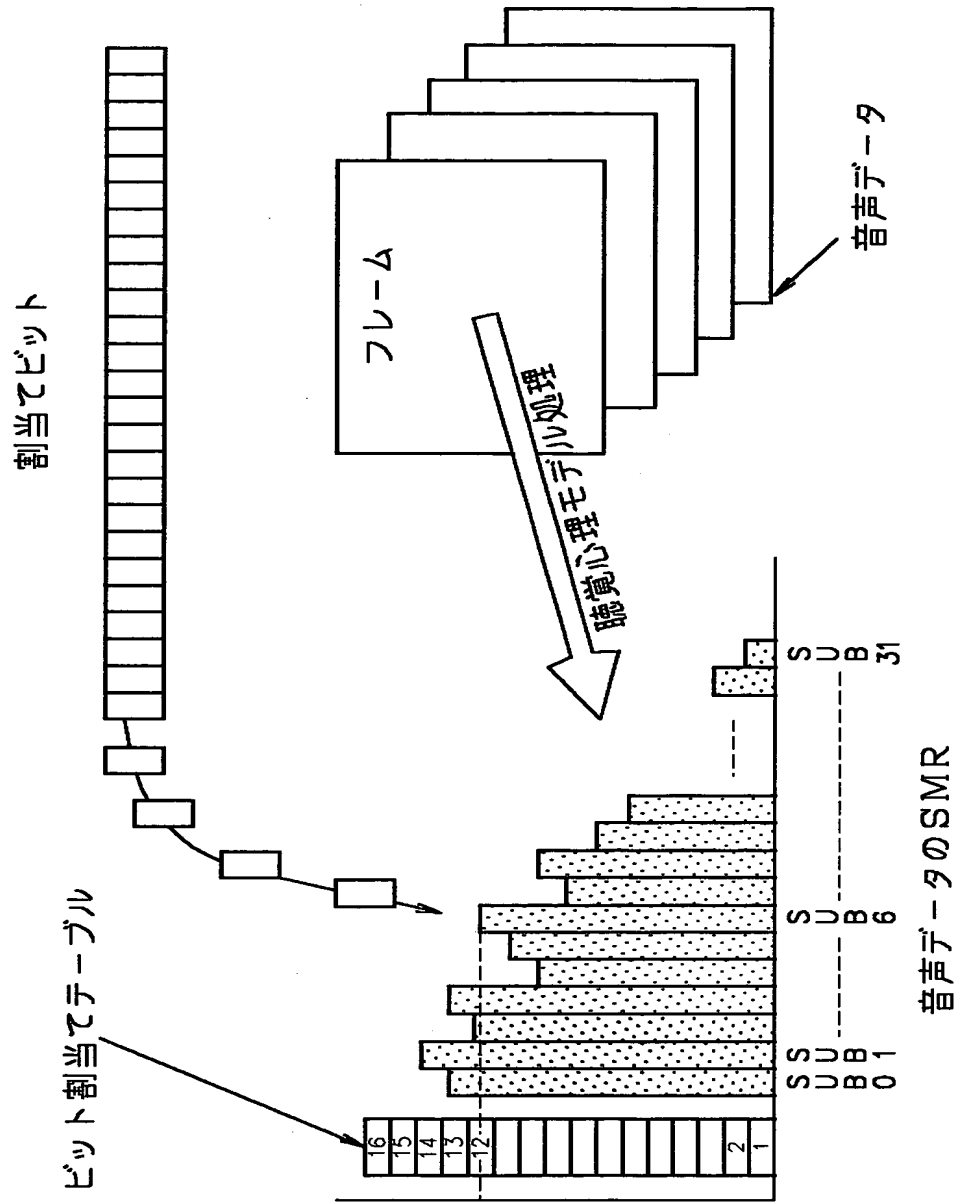
MPEGオーディオ符号化のビット割当装置の一実施形態

【図 2】



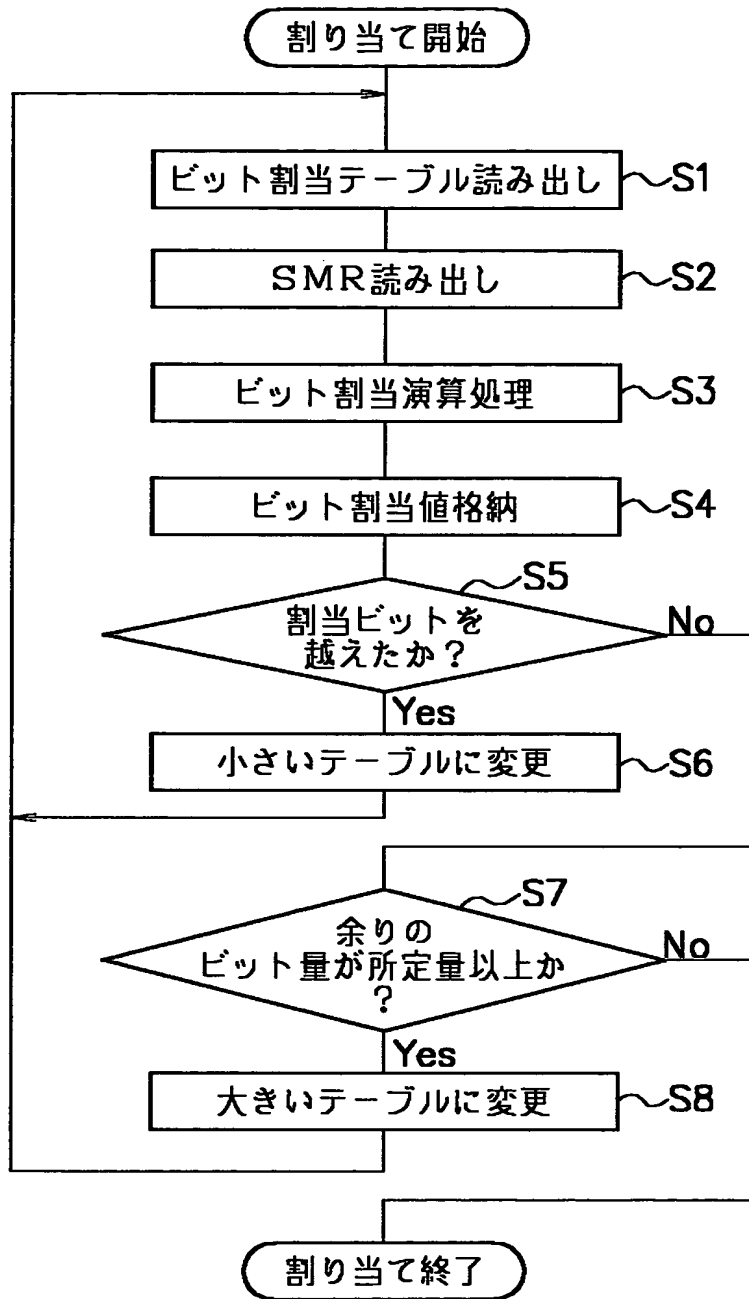
ビット割当処理のフローチャート

【図3】



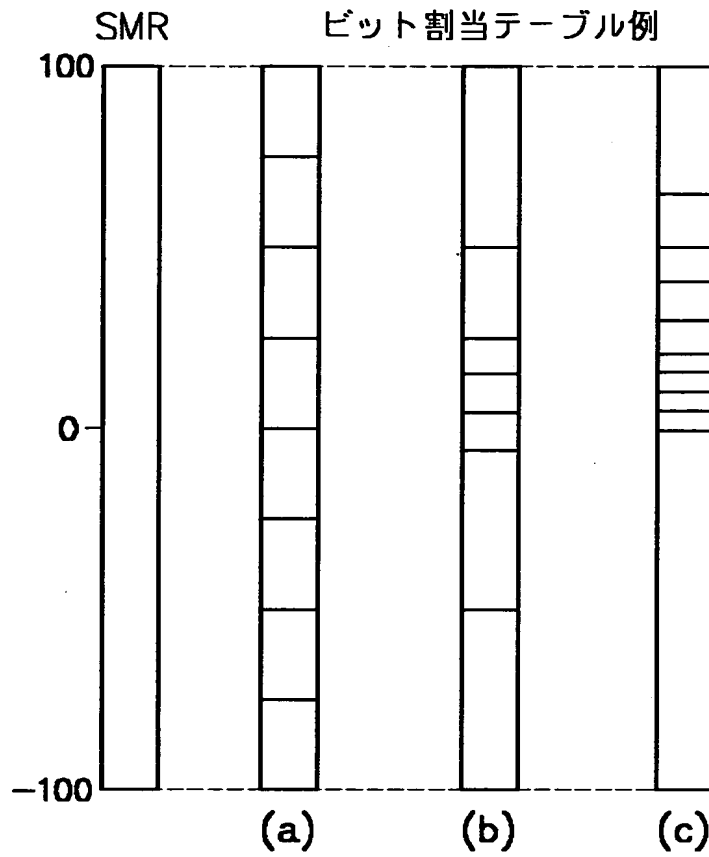
原理説明図

【図4】

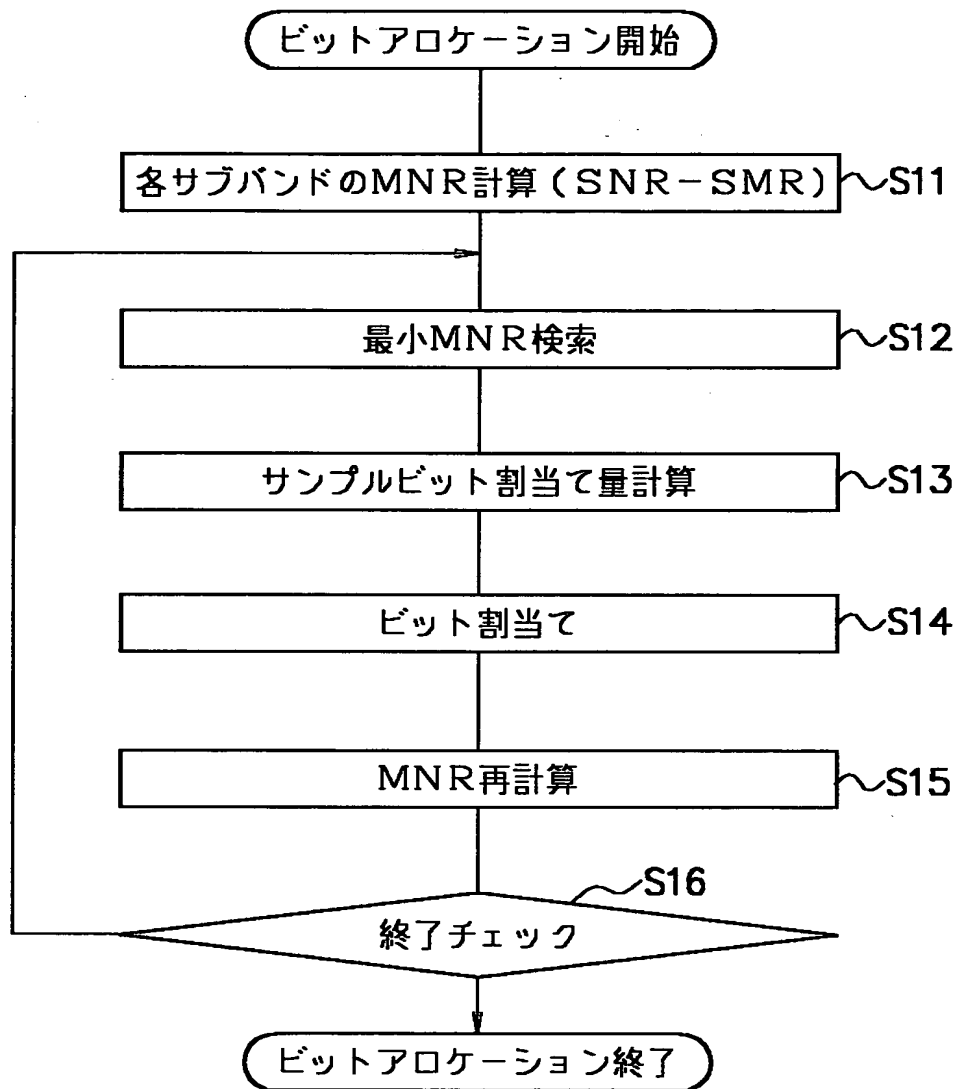


ビット割当処理のフローチャート

【図 5】



【図 6】



ビットアロケーション処理フロー

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高性能なプロセッサを用いなくても、ビット割当にかかる処理時間を大幅に短縮できるようにする。

【解決手段】 ビット割当処理部 5 が、可聴音の音声情報量 (SMR) とビット割当量とを関連付けたビット割当テーブル 6 を用いて、聴覚心理モデル処理部 1 より入力される SMR の情報から各サブバンドに対する量子化ビットの割当を行うようにすることにより、ビット割当テーブルにより示される量子化ビットを割り当てるという処理を各サブバンドについて 1 回ずつ行うだけで、各サブバンドへのビット割当を行うことができるようにし、従来のようなループ処理を一切不要とすることで、ビット割当処理に要する演算処理時間を短縮できるようにする。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

| | |
|----------|-----------------------|
| 1. 変更年月日 | 1996年 3月26日 |
| [変更理由] | 住所変更 |
| 住 所 | 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 |
| 氏 名 | 富士通株式会社 |